

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4624762号
(P4624762)

(45) 発行日 平成23年2月2日 (2011.2.2)

(24) 登録日 平成22年11月12日 (2010.11.12)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 8/12 (2006.01)

A 6 1 B 5/07 (2006.01)

A 6 1 B 8/12

A 6 1 B 5/07

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2004-311316 (P2004-311316)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成16年10月26日 (2004.10.26)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2006-122134 (P2006-122134A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成18年5月18日 (2006.5.18)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成19年9月6日 (2007.9.6)		弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	谷口 優子
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
		審査官	後藤 順也
		(56) 参考文献	特開平11-089843 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断医用カプセル装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

体腔内に導入されるカプセルに超音波トランスデューサを備える超音波診断医用カプセルと、この超音波診断医用カプセルに設けられた超音波トランスデューサから出射される超音波出射領域を少なくとも被覆するバルーン、このバルーン内に超音波伝達媒体を供給するための流体用管路及びこの流体用管路の基端部に設けられ、前記流体用管路を介して超音波伝達媒体を前記バルーン内に送り込む媒体供給手段を有するバルーン装置とを具備する超音波診断医用カプセル装置であって、

前記バルーンと前記流体用管路とを、該バルーン内に供給されている超音波伝達媒体が前記流体用管路方向に逆流することを防止する所定の作動力を有する逆止弁を介して連結し、前記流体用管路を前記逆止弁に所定の固定力で着脱自在に取り付ける構成において、

前記流体用管路の前記逆止弁に対する固定力と、前記逆止弁の有する作動力と、前記バルーン内に超音波伝達媒体が供給されて所定膨脹状態のとき、前記逆止弁を付勢する弁押圧力と、前記逆止弁から流体用管路を離脱させる管路離脱圧との間に、

作動力<固定力<管路離脱圧<逆止弁押圧力

の関係を設定することを特徴とする超音波診断医用カプセル装置。

【請求項2】

前記バルーン内に超音波伝達媒体が供給され、該バルーンが所定の膨張状態となることによって前記逆止弁がバルーン内圧及び作動力によって付勢されている状態において、前記流体用管路は、前記媒体供給手段の操作によって前記流体用管路に滞留している超音

10

20

波伝達媒体の圧力が管路離脱圧に変化されることによって、前記逆止弁から離脱することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断医用カプセル装置。

【請求項 3】

前記逆止弁は、前記固定力よりも大きな圧力を受けた際に、前記流体用管路から離脱することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断医用カプセル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断医用カプセルとバルーン装置とを備え、体腔内に導入されたカプセルに設けられているバルーンに超音波伝達媒体を供給することによって膨脹させて、この膨脹したバルーンを管腔壁に密着させて超音波断層画像を得る超音波診断医用カプセル装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

体腔内に導入した超音波診断医用カプセル（以下、超音波カプセルと略記する）で超音波断層画像を得るためには、観察目的部位の音響インピーダンスと超音波振動子の音響インピーダンスとを近似させる必要がある。そのため、超音波トランスデューサを振動子カバー内に配設して構成される超音波カプセルにおいては、振動子カバーを超音波透過性に優れた高密度ポリエチレン、ポリメチルペンテル等の樹脂製弾性体で形成するとともに、超音波トランスデューサが配設された振動子カバー内に超音波を伝達する特性を有する流動パラフィン、脱気水、カルボキシメチルセルロース水溶液等の超音波伝達媒体を封入している。

20

【0003】

そして、前述のように構成した超音波カプセルで体腔内の超音波断層画像を得る際には、振動子カバーと体腔壁との間の空間を超音波伝達媒体で満たしている。具体的に、例えば胃等の腔を通して検査を行う場合には、胃内に超音波伝達媒体を溜めた状態にする。このことによって、超音波カプセルから出射された超音波が振動子カバー内の超音波伝達媒体、振動子カバー、胃内に溜められた超音波伝達媒体、胃壁を介して目的観察部位まで到達することによって超音波断層像を得られるようになっている。

【0004】

30

しかし、食道や腸等の管腔から壁を通して目的観察部位の超音波断層像を得ようとした場合、管腔を超音波伝達媒体で満たすことが難しい。このため、特開平 9-135832 号公報には、超音波診断医用カプセルによって超音波断層画像を得るために超音波トランスデューサを超音波伝達媒体で満たされたバルーンで覆い、このバルーンを目的観察部位近傍の壁に密着させることによって超音波診断を行うことのできる超音波診断医用カプセルが提案されている。

【特許文献 1】特開平 9-135832 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

40

しかしながら、特開平 9-135832 号公報の超音波診断医用カプセルにおいては、超音波トランスデューサが超音波伝達媒体で満たされたバルーンによって覆われている。したがって、超音波診断を行う際、被検者は、超音波伝達媒体で満たされて膨脹した状態のバルーンが装着されている、カプセルの外形より大きく構成された超音波カプセルを嚥下しなければならない。このことによって、患者に苦痛を与えるおそれがある。

【0006】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、嚥下生に優れ、体腔内に導入した後、媒体供給手段によって流体用管路を介して超音波伝達媒体をバルーン内に供給してバルーンを所望の状態に膨脹させることが可能で、かつバルーンを所望する状態に膨脹させた後、膨脹したバルーンから流体用管路を離脱させて、目的観察部位の超音波診断を行える使

50

い勝手に優れた超音波診断医用カプセル装置を提供することを目的にしている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の超音波診断医用カプセル装置は、体腔内に導入されるカプセルに超音波トランスデューサを備える超音波診断医用カプセルと、この超音波診断医用カプセルに設けられた超音波トランスデューサから出射される超音波出射領域を少なくとも被覆するバルーン、このバルーン内に超音波伝達媒体を供給するための流体用管路及びこの流体用管路の基端部に設けられ、前記流体用管路を介して超音波伝達媒体を前記バルーン内に送り込む媒体供給手段を有するバルーン装置とを具備する超音波診断医用カプセル装置であって、

前記バルーンと前記流体用管路とを、該バルーン内に供給されている超音波伝達媒体が前記流体用管路方向に逆流することを防止する所定の作動力を有する逆止弁を介して連結し、前記流体用管路を前記逆止弁に所定の固定力で着脱自在に取り付ける構成において、

前記流体用管路の前記逆止弁に対する固定力と、前記逆止弁の有する作動力と、前記バルーン内に超音波伝達媒体が供給されて所定膨脹状態のとき、前記逆止弁を付勢する弁押圧力と、前記逆止弁から流体用管路を離脱させる管路離脱圧との間に、

作動力<固定力<管路離脱圧<逆止弁押圧力
の関係を設定している。

【0008】

この構成によれば、被検者がカプセルを嚥下するとき、カプセルに装着されているバルーンは収縮状態である。したがって、被検者の体腔内にはバルーンが収縮状態のカプセルが導入されていく。その後、媒体供給手段によって、流体用管路及び逆止弁を介してバルーン内に超音波伝達媒体を供給する。このことによって、嚥下されたとき、収縮状態であったバルーンが所定の膨脹状態になって、前記バルーンが管腔壁に密着することによって超音波診断を行える。このとき、バルーン内に供給されている超音波伝達媒体は、逆止弁によって、バルーン内から流体路側に流出することが防止されている。この後、再び、媒体供給手段を操作して流体用管路内に滞留している超音波伝達媒体の圧力を徐々に上昇させていく。そして、圧力が固定力より大きな管路離脱圧に到達することによって、逆止弁から流体用管路が離脱する。この状態のときも、バルーンに逆止弁が設けられていることによってバルーン内に供給されている超音波伝達媒体が流体路側に流出することが防止されて、バルーンの膨脹状態が安定して保持される。この結果、バルーンが膨脹状態で超音波診断状態のカプセルが蠕動運動によって体腔内深部に向かって移動していく。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、収縮状態のバルーンが装着されたカプセルを体腔内に導入させた後、バルーンを所望の状態に膨脹させることが可能で、バルーンの膨脹状態は逆止弁によって安定保持される。また、この状態で、媒体供給手段を操作して流体用管路内に滞留している超音波伝達媒体の圧力を上昇させることによって、流体用管路を逆止弁から離脱されて蠕動運動によって体腔内深部に向かって移動可能になる。このときも、バルーン内に供給されている超音波伝達媒体は、逆止弁によって、バルーン内から流体路側に流出することが防止されて、バルーンの膨脹状態が安定して保持される。したがって、嚥下性に優れ、良好な超音波診断を行える使い勝手に優れた超音波診断医用カプセル装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図1乃至図14は本発明の一実施形態にかかり、図1は超音波診断医用カプセル装置の構成を説明する図、図2は超音波診断医用カプセルの構成及びバルーンと流体用管路との関係を説明する図、図3は逆止弁の構成及びバルーン内へ超音波伝達媒体が供給されている状態における逆止弁の作用を説明する図、図4はバルーン内への超音波伝達媒体の供給が停止されている状態における逆止弁の作用を説明する図、図5は膨脹して管腔壁に所望

の状態に密着しているバルーンを示す図、図 6 はバルーン内に超音波伝達媒体が供給されて媒体供給・排出用孔が閉塞状態において、流体用管路に滞留している超音波伝達媒体の圧力を上昇させている状態を説明する図、図 7 は流体用管路に滞留している超音波伝達媒体の圧力が所望する圧力に到達して逆止弁から流体用管路が離脱した状態を説明する図、図 8 は膨脹して管腔壁に所望の状態に密着しているバルーンに設けられている逆止弁から流体用管路が離脱した状態を示す図、図 9 は他の逆止弁の構成及びバルーン内へ超音波伝達媒体が供給されている状態における逆止弁の作用を説明する図、図 10 はバルーン内への超音波伝達媒体の供給が停止されている状態における他の逆止弁の作用を説明する図、図 11 は超音波診断医用カプセル装置の他の構成を説明する図、図 12 は弁部材の他の構成を説明する図、図 13 は弁部材に設けた媒体排出孔の作用を説明する図、図 14 は弁部材に設けた媒体排出孔から脱気水が排出されて膨脹状態が変化したバルーンを説明する図である。

10

【0011】

図 1 に示すように本実施形態の超音波診断医用カプセル装置（以下、医用カプセル装置と略記する）1 は、超音波診断医用カプセル（以下、超音波カプセルと略記する）2 と、バルーン装置 3 と、超音波観測装置 4 と、モニタ 5 とで主に構成されている。

【0012】

バルーン装置 3 は、袋状のバルーン 6 と、流体路を構成する流体用管路 7 と、媒体供給手段であって例えば手動によって操作される注射器 8 とで構成されている。バルーン 6 は、超音波透過性を有し、膨縮自在なラテックスやテフロン（登録商標）ゴム等で形成されている。流体用管路 7 は、可撓性を有するチューブ体で構成されている。流体用管路 7 の先端部は、伝達媒体流出防止手段である後述する逆止弁 9 に配設されるようになっている。流体用管路 7 の外表面には超音波カプセル 2 の体腔内位置を判断するための目盛り 7a が設けられている。注射器 8 は、超音波伝達媒体が貯留されるシリンジ 11 と、このシリンジ 11 に対して摺動自在なピストン 12 とで構成されている。シリンジ 11 の先端側に、流体用管路 7 の基端部が配設されるようになっている。

20

【0013】

超音波観測装置 4 は、図示しない超音波観察用画像処理部、増幅回路、送受信回路及びアンテナ部で主に構成されている。アンテナ部は、超音波カプセル 2 に設けられている後述する無線送受信部との間で信号の授受を行う。送受信回路ではアンテナ部で受信した信号又はアンテナ部から出力される信号の処理を行う。増幅回路は、少なくとも超音波診断医用カプセルから送信された超音波観察用画像に関わる信号の増幅を行う。超音波観察用画像処理部では超音波診断医用カプセルから送信された超音波観察用画像信号を、B モード画像、ドップラー画像、ハーモニックイメージング像等の映像信号に生成する。

30

【0014】

モニタ 5 は超音波観測装置 4 と接続され、超音波観測装置 4 で生成された超音波断層画像が画面上に表示されるようになっている。

【0015】

なお、超音波伝達媒体は、音響的に生体の音響インピーダンスに近いものであればよく、一般的には脱気水を用いるが、他に生理食塩水、滅菌水、超音波ゼリー、流動パラフィン、カルボキシメチルセルロース水溶液などの液体であってもよい。

40

【0016】

図 2 に示すように超音波カプセル 2 は、カプセル本体 21 と、端部を半球状に形成した本体カバー 22 及び振動子カバー 23 とを備えて構成されている。本体カバー 22 と振動子カバー 23 及び本体カバー 22 とカプセル本体 21 は、水密に一体的に固定されている。このことによって、所謂、カプセル 25 が構成される。

【0017】

振動子カバー 23 は、超音波透過性に優れた高密度ポリエチレン、ポリメチルペンテル等の樹脂製弾性体で形成されている。本体カバー 22 は、生体適合性を有する硬質な樹脂部材で形成されている。

50

【0018】

カプセル25の内部には機械走査式の超音波トランスデューサ31等を有して構成される超音波ユニット30、電力を供給するバッテリー26、各種制御を行う制御部27及び超音波観測装置4との間で信号の送受を行う無線送受信部28が配設されている。

【0019】

超音波ユニット30は、超音波トランスデューサ31、振動子シャフト33を有する振動子固定部材32、Ｏリング34、回転型信号伝達手段であるスリップリング35、エンコーダ36及び駆動モータ37等によって構成されている。例えば、スリップリング35、エンコーダ36及び駆動モータ37はユニット配置孔21aに配設されている。

【0020】

振動子固定部材32には固定部38が設けられている。超音波トランスデューサ31は固定部38に一体的に固定される。振動子シャフト33は、スリップリング35に設けられた例えばボールベアリング（不図示）によってカプセル25の長手方向中心軸と略同心で回転可能に駆動モータ37のモータ軸（不図示）に軸支されている。Ｏリング34は、振動子シャフト33を軸支するとともに、この振動子シャフト33の外周面及びユニット配置孔21aの内周面に密着して液密を確保している。

【0021】

振動子カバー23と、カプセル本体21と、ユニット配置孔21aと、Ｏリング34とで構成される内部空間には超音波伝達媒体である脱気水39が注入されている。超音波トランスデューサ31からは入出力信号用ケーブル（不図示）が延出している。入出力信号用ケーブルは、スリップリング35のリング部（不図示）、このリング部に電氣的に接触する金属ブラシ（不図示）を経て、スリップリング35の出力側のケーブルと電氣的に導通されている。

バッテリー26は、制御部27、無線送受信部28、超音波トランスデューサ31、エンコーダ36及び駆動モータ37に電力を供給する。

【0022】

制御部27には回転する超音波トランスデューサ31の回転状態を検出するエンコーダ36に電氣的に接続された回転検出回路（不図示）、スリップリング35を介して超音波トランスデューサ31との間で超音波信号の送受信を行わせる超音波送受信回路（不図示）、超音波送受信回路からの受信信号を処理する信号処理回路（不図示）、信号処理回路によって処理された超音波画像信号に対して所定の処理を施した超音波データを無線送受信部28から超音波観測装置4に向けて送信する無線送信回路（不図示）等が設けられている。

【0023】

なお、超音波トランスデューサ31は前述したように機械走査式のものに限定されるものではなく、複数のトランスデューサ素子で構成したアレイ型振動子を、本体カバー、或いは、カプセル本体、或いは振動子カバーに所定の状態に配列して、電子スイッチによって順次アレイ型振動子を駆動して超音波を出射する電子走査式であってもよい。

【0024】

図2及び図3に示すようにバルーン6の端部開口6aは、前記逆止弁9を構成する弁本体13の先端側部に例えば糸巻き接着14aによって一体に固定されている。一方、前記流体用管路7の先端部は弁本体13の基端側部に被覆配置されている。

【0025】

逆止弁9は、弁本体13と、弁部材15と、この弁部材15を所定の付勢力で付勢する付勢部材である例えばコイルバネ16と、このコイルバネ16が配設される台座17とで主に構成されている。

【0026】

弁本体13は例えばステンレス等の金属部材或いは硬質な樹脂部材で管状に形成されている。弁本体13の基端部側には内孔に連通する開口である媒体供給・排出用孔（以下、媒体給排孔と略記する）13a及び弁当接斜面部13bが設けられ、弁本体13の側周面

10

20

30

40

50

には断面形状が例えば半円形の凸部 1 3 c が設けられている。

【0027】

流体用管路 7 の先端部は、この凸部 1 3 c を覆うように弁本体 1 3 の基端側部に外嵌配置される。このことによって、流体用管路 7 の内周面が変形して所定の固定力で弁本体 1 3 に連結される。つまり、凸部 1 3 c は、流体用管路 7 を所定の力量で弁本体 1 3 に固定させるためのものである。したがって、凸部 1 3 c の半径寸法や形状を台形、四角形等に適宜変更することによって、流体用管路 7 の弁本体 1 3 に対する固定力を所望する力量に設定することができるようになっている。

【0028】

弁部材 1 5 は摺動性に優れた例えば樹脂部材で略円筒形状に形成されており、弁本体 1 3 の内周面に対して摺動自在に配設される。弁部材 1 5 の一端部には前記弁当接斜面部 1 3 b に対して当接する傾斜面部 1 5 a が設けられている。また、弁本体 1 3 の内周面に対して摺動する弁部材 1 5 の側周面長手方向には複数の媒体用溝（以下、溝と略記する）1 5 b が周方向に対して例えば等間隔で設けられている。さらに、弁部材 1 5 の弁内部空間底面 1 5 c の中央部には凸部 1 5 d が設けられている。この凸部 1 5 d にはコイルバネ 1 6 のコイル内径部が配置されるようになっている。

【0029】

台座 1 7 は例えばステンレス等の金属部材或いは硬質な樹脂部材で円筒形状に形成されており、弁本体 1 3 の先端側内周面に例えば接着によって一体的に固定されている。台座 1 7 の台座内部空間底面 1 7 a には内部空間と外部とを連通する複数の貫通孔 1 7 b が設けられている。また、台座内部空間底面 1 7 a の中央には前記凸部 1 5 d と同様にコイルバネ 1 6 のコイル内径部が配置される凸部 1 7 c が設けられている。

【0030】

したがって、弁本体 1 3 内に配置された弁部材 1 5 は、初期状態において、コイルバネ 1 6 の付勢力によって一端部端面が図中の二点鎖線に示す位置まで移動される。このことによって、弁部材 1 5 の傾斜面部 1 5 a が弁本体 1 3 の弁当接斜面部 1 3 b に密着した状態になって、媒体給排孔 1 3 a が閉塞状態になっている。コイルバネ 1 6 が弁部材 1 5 の傾斜面部 1 5 a を弁当接斜面部 1 3 b に密着させる力量を逆止弁 9 の作動力と記載する。

【0031】

上述のように構成されている医用カプセル装置 1 の作用を説明する。

超音波カプセル 2 によって例えば臍臓付近の超音波断層像を取得して超音波診断を行う場合、まず、滅菌パック（不図示）から収縮した状態のバルーン 6 によって被覆されている超音波カプセル 2 及びこのバルーン 6 に一体な逆止弁 9 に取り付けられている流体用管路 7 を取り出す。そして、流体用管路 7 の基端部に脱気水をシリンジ 1 1 に満たした状態の注射器 8 を取り付ける。

【0032】

次に、術者は、超音波カプセル 2 を動作状態にする。すると、超音波トランスデューサ 3 1 から超音波が連続的に出射されるとともに、出射された超音波に対応する超音波エコーが取得されて超音波カプセル 2 に設けられている無線送受信部 2 8 から超音波観測装置 4 に向けて超音波データが伝送される状態になる。

【0033】

次いで、術者は、超音波トランスデューサ 3 1 が動作状態で収縮状態のバルーン 6 が被覆されている超音波カプセル 2 を被検者に飲み込んでもらう。すると、収縮状態のバルーン 6 が被覆された超音波カプセル 2 が、蠕動運動によって食道、胃内を介して小腸に向かって移動していく。術者は、流体用管路 7 に設けられている目盛り 7 a を確認して、超音波カプセル 2 の導入位置を判断する。

【0034】

そして、術者が、流体用管路 7 に設けられている目盛り 7 a から超音波カプセル 2 が小腸近傍に到達したと判断したなら、ピストン 1 2 を所定量操作する。このことによって、シリンジ 1 1 に満たされていた脱気水のバルーン 6 内に向けての供給が開始される。

【0035】

図3に示すようにピストン12の操作によって供給される脱気水10の供給圧がコイルバネ16の付勢力より大きい状態において、弁部材15は供給圧によって押し込まれる。すると、傾斜面部15aと弁当接斜面部13bとの間に隙間が形成されて、媒体給排孔13aが閉塞状態から開放状態に変化する。このことによって、図中の矢印に示すようにシリンジ11から供給される流体用管路7内の脱気水10が、媒体給排孔13aから傾斜面部15aと弁当接斜面部13bとの間に形成されている隙間、溝15b、貫通孔17bを通過して、バルーン6内に送り込まれていく。このことによって、バルーン6は徐々に膨脹状態になっていく。

【0036】

10

そして、シリンジ11から供給される脱気水10の供給圧が徐々に低下して、図4に示すように脱気水供給側からの供給圧より、コイルバネ16の付勢力が大きくなる。すると、弁部材15が、再び、コイルバネ16の付勢力によって移動されて、傾斜面部15aと弁当接斜面部13bとが密着した状態になって、媒体給排孔13aが開放状態から閉塞状態に変化する。すると、バルーン6は、膨脹状態で保持される。

【0037】

この間、超音波トランスデューサ31では出射された超音波に対応する超音波エコーを取得して、無線送受信部28から超音波観測装置4に向けて超音波データを伝送する。超音波観測装置4では、受信した電気信号から映像信号を生成して、この映像信号をモニタ5に出力する。したがって、モニタ5の画面上に超音波断層像が表示される。

20

【0038】

ここで、術者は、画面上に表示された超音波断層画像を観察してバルーン6の膨脹状態と、超音波カプセル2の到達位置の判断を行う。ここで、バルーン6の膨脹状態が、例えば図5に示すようにバルーン6の長手方向側面が管腔壁に十分に密着した状態になっている状態であつ超音波断層画像が目的観察部位近傍の画像であると判断した場合には、膨脹したバルーン6で覆われている超音波カプセル2を単独で蠕動運動によって移動させて目的観察部位の超音波診断を行うために注射器8のピストン12を僅かずつ押し込む操作する。

【0039】

なお、前記図5に示す状態において逆止弁9の弁部材15には、前記図4に示すようにコイルバネ16の付勢力と、バルーン6内に供給されて押しつぶされたことによって発生する矢印に示す内圧との合力である逆止弁押圧力が働いている。

30

【0040】

注射器8のピストン12を押し込む手元操作を行うことによって、図6に示すように流体用管路7内に滞留している脱気水10の圧力が徐々に上昇する。このとき、前記弁部材15に逆止弁押圧力が働いていることによって、前記圧力が逆止弁9の作動力を超えてそれ以上に上昇していく。

【0041】

そして、脱気水10の圧力がさらに上昇されて流体用管路7の弁本体13に対する固定力より高い、管路離脱圧に到達すると、図7及び図8に示すように流体用管路7が逆止弁9を構成する弁本体13から離脱する。

40

【0042】

このことによって、膨脹状態のバルーン6で覆われた超音波カプセル2が流体用管路7から切り離されて、超音波カプセル2が単独で蠕動運動によって体腔内深部に向かって移動していく。したがって、超音波カプセル2による目的観察部位の超音波診断を行える。

【0043】

なお、管路離脱圧は、所望する逆止弁押圧力より低く設定してある。このため、バルーン6の管腔壁に対する密着状態が所望する状態でなかった場合には、逆止弁押圧力が管路離脱圧より低くなっているため、脱気水10の圧力を上昇させている途中で、前記図3に示したようにバルーン6内に脱気水が送り込まれる。このことによって、バルーン6が最

50

適な密着状態に変化して所望する逆弁押圧力に変化する。この後、再度、前述したように注射器 8 のピストン 12 を押し込み操作して、バルーン 6 で覆われた超音波カプセル 2 を流体用管路 7 から切り離す。

【0044】

一方、術者が、画面上に表示された超音波断層画像を観察してバルーン 6 の膨脹状態が所望する状態でないと判断した場合には、前記図 3 に示すようにピストン 12 を操作して脱気水 10 のバルーン 6 内へのさらなる供給を行う。また、超音波断層画像が目的観察部位近傍より手前の画像であると判断した場合にはバルーン 6 で覆われている超音波カプセル 2 が蠕動運動によって目的観察部位近傍まで移動するまで待機し、その後、前述したように注射器 8 のピストン 12 を押し込み操作して、バルーン 6 で覆われた超音波カプセル 2 を流体用管路 7 から切り離す。

10

【0045】

本実施形態においては、前記作動力と、前記固定力と、背期管路離脱圧と、前記逆止弁押圧力とが、作動力<固定力<管路離脱圧<逆止弁押圧力の関係になるように設定されている。

【0046】

このように、超音波カプセルを被覆するバルーン内に超音波伝達媒体を供給するための流体用管路の先端部を逆止弁を構成する弁本体に外嵌配置させたことによって、流体用管路を介して超音波伝達媒体をバルーン内に供給するとき、供給圧力を逆止弁の作動力よりも大きくすることによって、逆止弁に設けられている弁部材を移動させて媒体給排孔を閉塞状態から開放状態に切り替えて超音波伝達媒体をバルーン内に送り込んでバルーンを膨脹させることができる。

20

【0047】

また、注射器からバルーンに供給される超音波伝達媒体の供給圧がコイルバネの付勢力より低下することによって、逆止弁の弁部材が作動力によって移動されて媒体給排孔を開放状態から閉塞状態に変化させて、バルーン内に供給された超音波伝達媒体がバルーン内から漏出することを防止してバルーンの膨脹状態を安定して保持することができる。

【0048】

さらに、膨脹状態のバルーンが所望の管腔壁近傍に所望の状態で密着しているときに、注射器のピストンを操作して流体用管路内の脱気水の圧力を徐々に上昇させて、この圧力が作動力、固定力より高い管路離脱圧に到達することによって、流体用管路が逆止弁を構成する弁本体から離脱することによって、単独の超音波カプセルになって蠕動運動によって体腔内深部に向けて移動させて超音波診断を行うことができる。

30

【0049】

これらのことによって、被検者は、収縮状態のバルーンで覆われたカプセルを飲み下すことになるので、嚥下性の向上を図れる。また、術者は、バルーンが所望の状態で膨脹したことを超音波断層画像から判断した後、逆止弁から流体用管路を離脱させることによって、目的観察部位近傍及びそれより深部の超音波診断を行える。

【0050】

なお、逆止弁の構成は上述した実施形態の構成に限定されるものではなく、例えば図 9 に示すように逆止弁 9 A を、弁本体 13 と、台座部 18 a 及び弁部 18 b を一体に備えた弁部材 18 とで構成するようにしてもよい。

40

【0051】

具体的に、弁部材 18 は例えば所定の弾性力を有するゴム部材によって形成されている。弁部材 18 を構成する台座部 18 a の台座内部空間底面 18 c には内部空間と外部とを連通する複数の貫通孔 18 d が設けられている。一方、弁部材 18 を構成する台座内部空間底面 18 b の中央には弁部 18 b を構成する柱部 18 e と、弁当接斜面部 13 b に対して当接する当接面 18 f を有する弁体 18 g とが設けられている。

【0052】

したがって、弁本体 13 内に配置された弁部材 18 は、初期状態において、弁体 18 g

50

の有する弾性力によって当接面部 18 f が弁当接斜面部 13 b に密着した状態になって、媒体給排孔 13 a を閉塞状態にしている。

【0053】

図 10 に示すようにピストン 12 の操作によって供給される脱気水 10 の供給圧が当接面部 18 f を弁当接斜面部 13 b に密着させる弁体 18 g の弾性力より大きい状態になると、弁体 18 g は弾性変形される。すると、当接面部 18 f と弁当接斜面部 13 b との間に隙間が形成されて、媒体給排孔 13 a が閉塞状態から開放状態に変化する。このことによって、図中の矢印に示すようにシリンジ 11 から供給される流体用管路 7 内の脱気水 10 が、媒体給排孔 13、弁本体 13 内、貫通孔 17 b を通過して、バルーン 6 内に送り込まれていく。このことによって、バルーン 6 が徐々に膨脹状態になっていく。

10

【0054】

そして、シリンジ 11 から供給される脱気水 10 の供給圧が徐々に低下して、脱気水供給側からの供給圧より、弁体 18 g の有する弾性力が大きくなると、再び、当接面部 18 f が弁当接斜面部 13 b に密着した状態になって、媒体給排孔 13 a が開放状態から閉塞状態に変化する。すると、バルーン 6 は、膨脹状態で保持される。

その他の構成及び作用、効果は前記実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【0055】

また、本実施形態においてはカプセル 25 がバルーン 6 によって覆い包まれる構成の医用カプセル装置 1 を示しているが、バルーンはカプセルを覆い包むものに限定されるものではなく、例えば図 11 に示すように超音波カプセル 2 A の超音波出射領域だけを被覆するバルーン 6 A をカプセル 25 に配置させて構成される医用カプセル装置 1 A であってもよい。

20

【0056】

この場合、図に示すように本実施形態の医用カプセル装置 1 A においては、超音波カプセル 2 A を構成するカプセル本体 21 に流体用孔 51 が形成されており、この流体用孔 51 に連通するようにカプセル本体 21 の基端部に逆止弁 9 を配設している。その他の構成は第 1 実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【0057】

さらに、図 12 に示すように弁部材 15 に、弁本体 13 の内孔と媒体給排孔 13 a とを所定の状態のときだけ連通状態にする媒体排出孔 15 e を設けるようにしてもよい。この媒体排出孔 15 e は、例えば図 13 に示すように管腔の径が H で示すように太径の部分での膨脹状態においては弁部材 15 の有する弾性力によって閉塞状態であり、図 14 に示すように管腔の径が h と小径に変化した場合に、バルーン 6 内の内圧が所定圧以上に上昇することによって、弁部材 15 の有する弾性力に抗して媒体排出孔 15 e が閉塞状態から連通状態に変形されて、バルーン 6 内の脱気水がバルーン 6 の外部に排出される。

30

【0058】

このことによって、膨脹状態のバルーン 6 で覆われた超音波カプセル 2 が管腔内を蠕動運動に移動するとき、管腔の径が小径に変化した場合にはバルーン 6 内の脱気水を排出させることによってバルーンを収縮させて速やかに移動することができる。

40

【0059】

さらに、本実施形態においては、媒体供給手段を手動によって操作される注射器としているが、媒体供給手段はポンプによって注水を行う電動タイプの注水装置等であってもよい。

【0060】

尚、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図 1】超音波診断医用カプセル装置の構成を説明する図

50

【図 2】超音波診断医用カプセルの構成及びバルーンと流体用管路との関係を説明する図
【図 3】逆止弁の構成及びバルーン内へ超音波伝達媒体が供給されている状態における逆止弁の作用を説明する図

【図 4】バルーン内への超音波伝達媒体の供給が停止されている状態における逆止弁の作用を説明する図

【図 5】膨脹して管腔壁に所望の状態で密着しているバルーンを示す図

【図 6】バルーン内に超音波伝達媒体が供給されて媒体供給・排出用孔が閉塞状態において、流体用管路に滞留している超音波伝達媒体の圧力を上昇させている状態を説明する図

【図 7】流体用管路に滞留している超音波伝達媒体の圧力が所望する圧力に到達して逆止弁から流体用管路が離脱した状態を説明する図

10

【図 8】膨脹して管腔壁に所望の状態で密着しているバルーンに設けられている逆止弁から流体用管路が離脱した状態を示す図

【図 9】他の逆止弁の構成及びバルーン内へ超音波伝達媒体が供給されている状態における逆止弁の作用を説明する図

【図 10】バルーン内への超音波伝達媒体の供給が停止されている状態における他の逆止弁の作用を説明する図

【図 11】超音波診断医用カプセル装置の他の構成を説明する図

【図 12】弁部材の他の構成を説明する図

【図 13】弁部材に設けた媒体排出孔の作用を説明する図

【図 14】弁部材に設けた媒体排出孔から脱気水が排出されて膨脹状態が変化したバルーンを説明する図

20

【符号の説明】

【0062】

1…超音波診断医用カプセル装置（医用カプセル装置）

2…超音波診断医用カプセル（超音波カプセル）

6…バルーン

7…流体管路

9…逆止弁

13…弁本体

13c…凸部

15…弁部材

16…コイルバネ

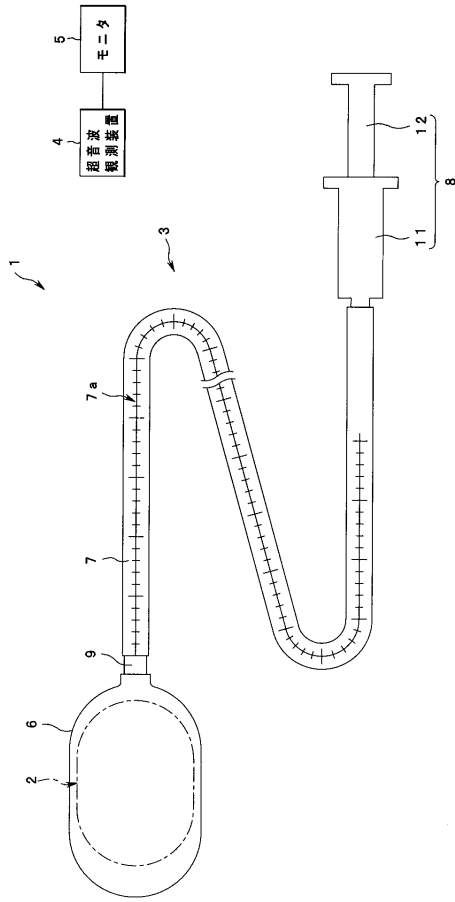
17…台座

17b…貫通孔

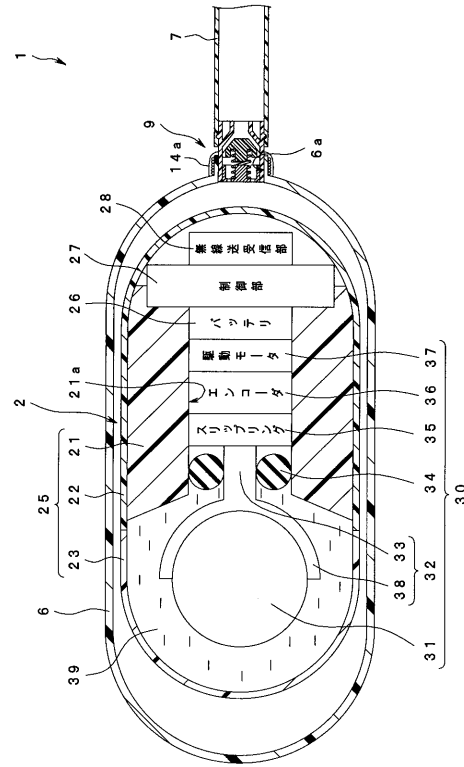
30

代理人 弁理士 伊藤 進

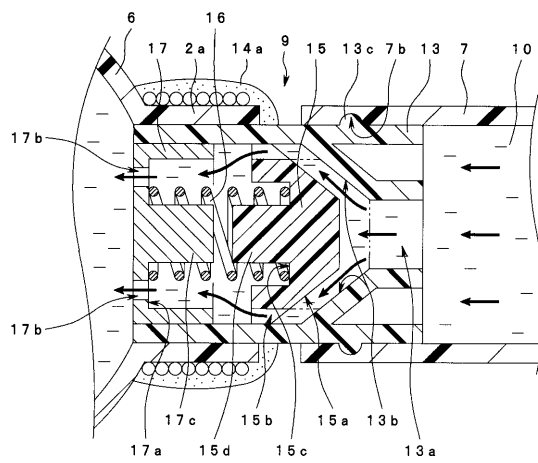
【図 1】



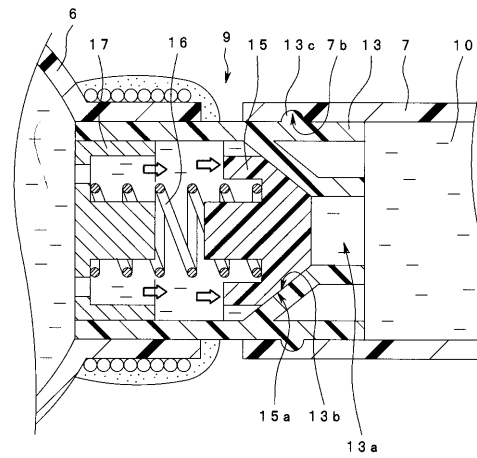
【図 2】



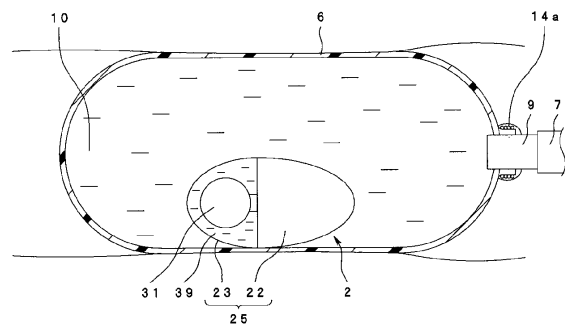
【図 3】



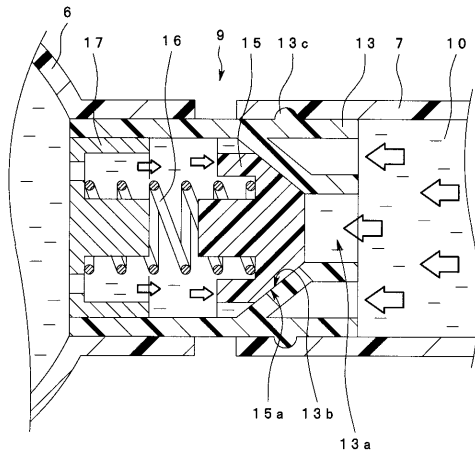
【図 4】



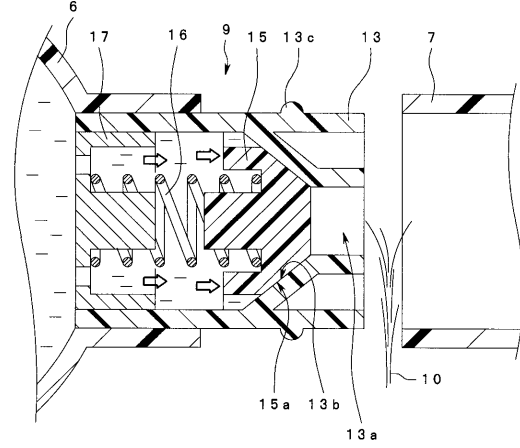
【図 5】



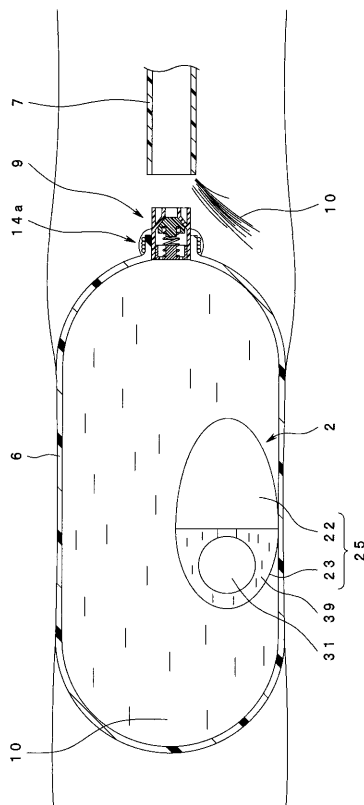
【図 6】



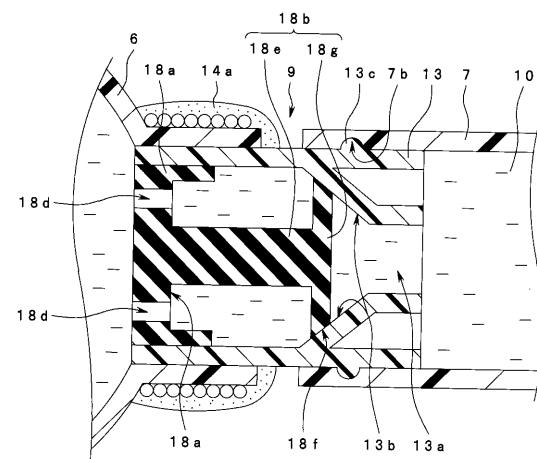
【図 7】



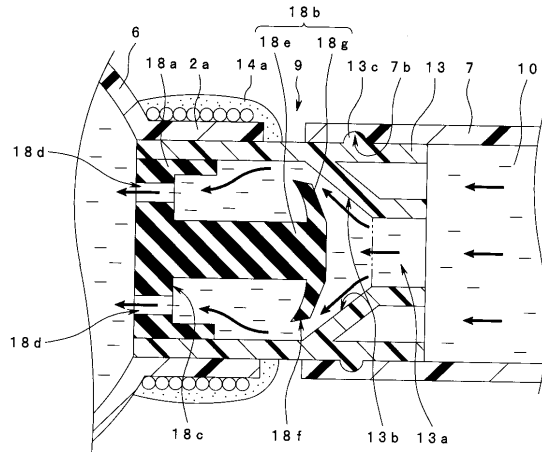
【図 8】



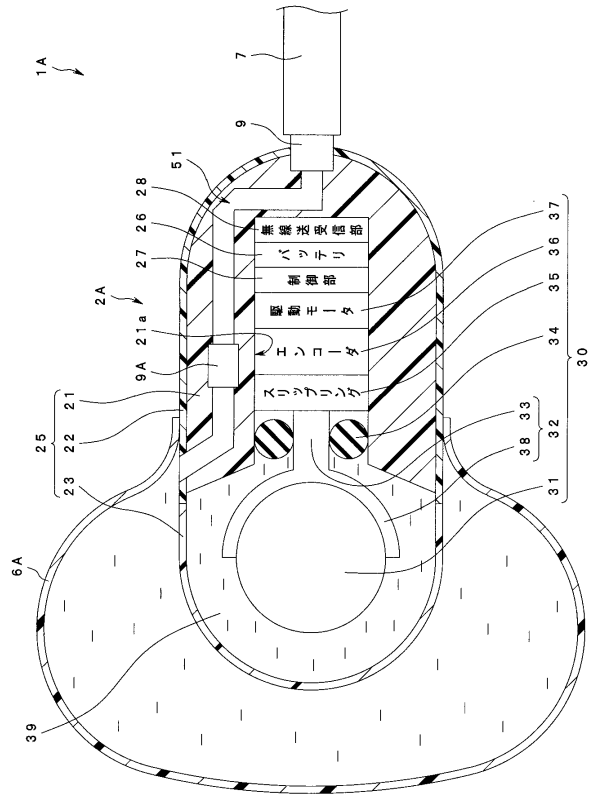
【図 9】



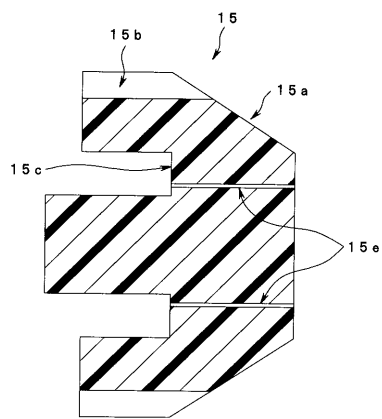
【図 10】



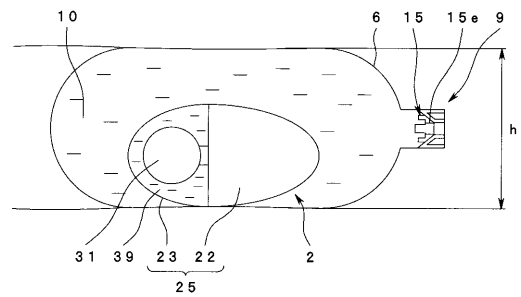
【図 11】



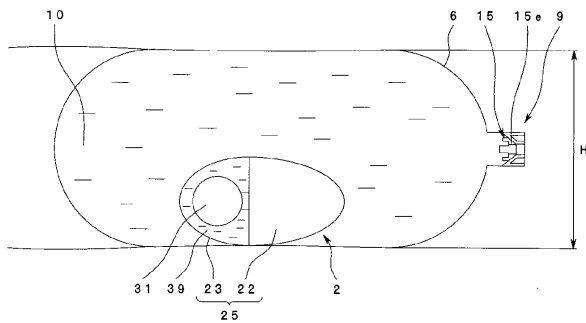
【図 12】



【図 14】



【図 13】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B 8 / 1 2

A 6 1 B 5 / 0 7

专利名称(译)	超声诊断医疗胶囊装置		
公开(公告)号	JP4624762B2	公开(公告)日	2011-02-02
申请号	JP2004311316	申请日	2004-10-26
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	谷口 優子		
发明人	谷口 優子		
IPC分类号	A61B8/12 A61B5/07		
FI分类号	A61B8/12 A61B5/07 A61B5/07.100		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C038/CC07 4C038/CC10 4C601/EE13 4C601/EE20 4C601/FE01 4C601/GC02 4C601/GC07 4C601/GC13 4C601/GC22 4C601/GC23 4C601/GC28 4C601/GD04		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2006122134A JP2006122134A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有优良吞咽性的超声波诊断医用胶囊仪器，其中在将仪器引入到细胞内并且用于流体的管道分离之后通过将超声波传输介质供应到球囊中而将球囊扩张到期望的状态。来自扩张的球囊，因此能够进行超声波诊断。ZSOLUTION：通过执行推入喷射器8的活塞12的手动操作，停留在用于流体的管7内的脱气水10的压力逐渐升高。此时，由于止回阀加压力作用在阀构件15上，因此压力超过止回阀9的操作力并且升高到大于该值。然后，当脱气水10的压力进一步升高并且达到管道分离压力高于对流体管7的阀体13的固定力时，用于流体的管7从阀体13上脱离。因此，用膨胀状态的球囊覆盖的超声波胶囊2与用于流体的管7分离，并且变成独立的超声波胶囊。

【图3】

